СПРАВОЧНИК ПО ДИНАМИКЕ СООРУЖЕНИЙ



СПРАВОЧНИК ПО ДИНАМИКЕ СООРУЖЕНИЙ

Под редакцией профессоров
Б. Г. Коренева,
И. М. Рабиновича



Стройиздат 1972

УДК 624.042.8(031)

Справочник по динамике сооружений. Под ред. Б. Г. Коренева, И. М. Рабиновича. М., Стройиздат, 1972. 511 с.

Справочник содержит материалы по прикладной динамике сооружений, относящиеся к расчету строительных конструкций на динамические воздействия, измерению колебаний и методам борьбы с колебаниями зданий и сооружений. Подробно рассмотрены специальные вопросы: действие динамических нагрузок, динамические характеристики материалов, влияние колебаний на людей и технологические процессы, расчет конструкций на прочность и выносливость, распространение упругих волн, ветровые воздействия, виброизоляция, моделирование, колебания отдельных видов конструкций и др.

Справочник рассчитан на инженеров-проектировщиков, научных работников, аспирантов и студентов.

Табл. 109, ил. 172, список лит.: 457 назв.

Научный редактор — д-р техн. наук *А. И. Цейтлин*

3—2—5
47—72

ОГЛАВЛЕНИЕ

Измеряемые частоты лежат в пределах от 5 до 300 *гц*, а с добавочными устройствами, входящими в комплект прибора, — от 2,5 *гц*. Лента шириной 50 *мм* выпускается двух типов: белая — для чернильных перьев и красная восковая — для царапающих.

Аналогичные характеристики имеют вибрографы типа Кембридж и близкие — двух- и трехкомпонентные вибрографы Доу, Майгака и Шредера [4, 6, 33].

Паспортные характеристики виброизмерительных приборов с механическим методом регистрации не всегда соответствуют фактическим [25]. Вибрографы Гейгера и Майгака могут быть допущены к применению с ограниченными коэффициентами увеличения. Некоторые вибрографы, как, например, трехкомпонентный виброграф Шредера, оказались непригодными для измерений.

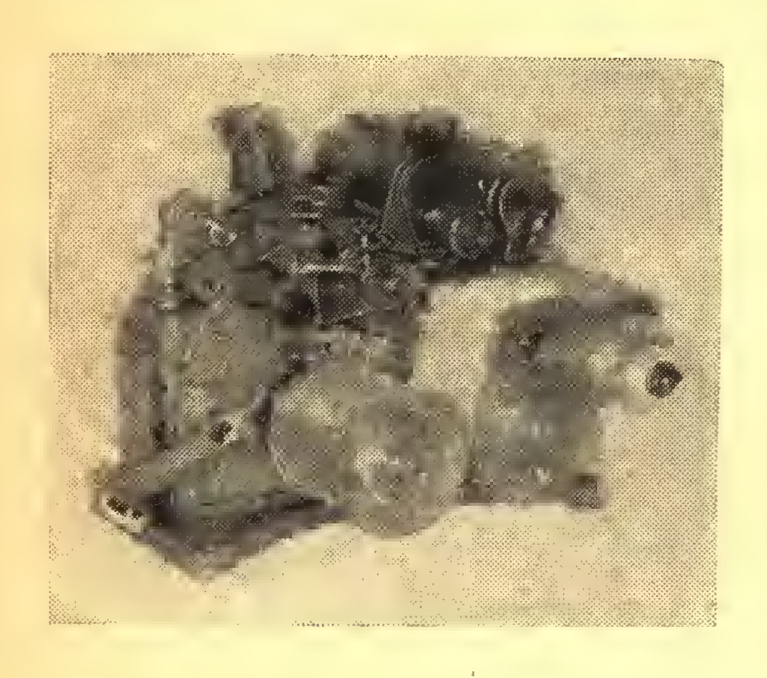


Рис. 17.3. Виброграф Гейгера

Оптические приборы в простейших случаях используются для измерения амплитуды колебаний, но существуют и универсальные приборы для регистрации вибраций на фотоленту, отличающиеся от механических тем, что для увеличения используются так называемые «оптические рычаги» — системы зеркал и линз, передающие к фотоленте световой луч от зеркала, механически соединяемого с колеблющимся телом [6].

Для измерения амплитуд колебаний высотных сооружений, при величине этих амплитуд от нескольких сантиметров до нескольких метров, используют геодезические оптические приборы. Для измерения частот используют стробоскопы с градуированной шкалой, подбирая частоту вспышек так, чтобы вибрирующая поверхность казалась неподвижной.

Более сложные оптические виброизмерительные приборы, в том числе зеркальные, фотографические, фототеневые, фотоэлектронные и т. п., распространены весьма мало, так как серийно они не выпускаются. Описание таких приборов и библиографию по этому вопросу можно найти в [6, 8, 33].

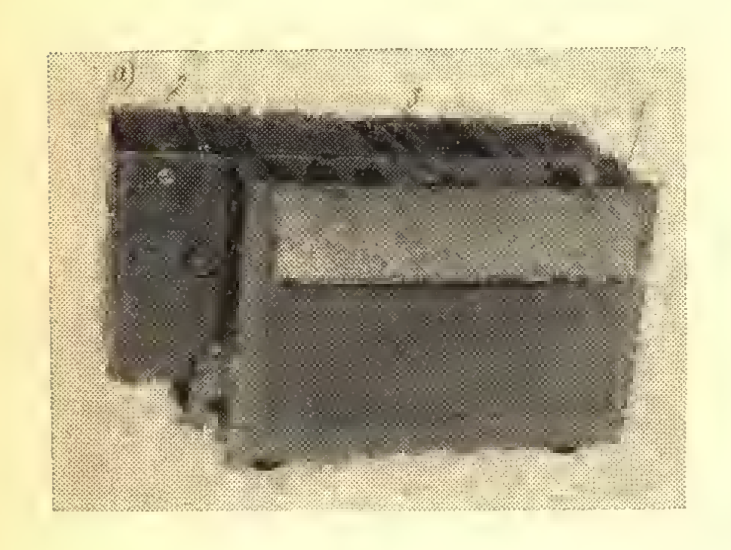
Механические и оптические приборы обладают существенным недостатком — они позволяют производить измерения одновременно только в одной точке и вблизи вибрирующего элемента. В большинстве случаев требуется иметь запись колебаний одновременно во многих точках сооружения. Часто возникает необходимость дистанционного измерения вибрации. Такую возможность дают только электрические приборы.

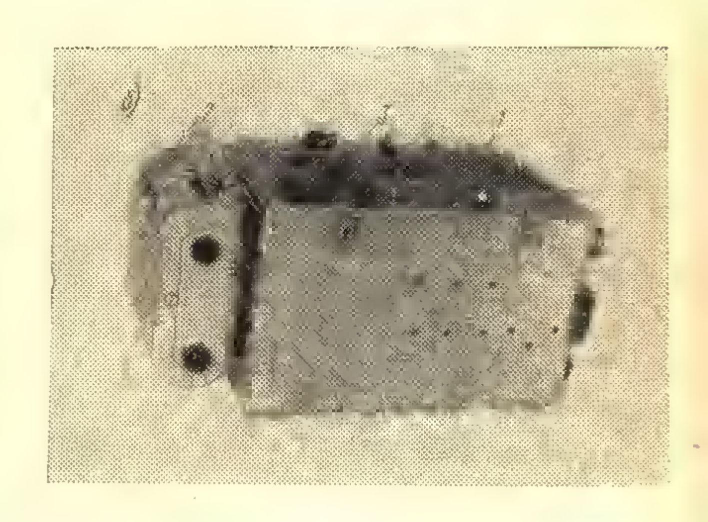
17.2. Электрические приборы для измерения вибраций

В основу устройства всех электрических приборов для измерения вибраций положен общий принцип — кинематические параметры колебательного движения преобразуются в электрические величины, которые затем измеряются или регистрируются с помощью электроизмерительных приборов или регистраторов электрических сигналов. Основное преимущество электрических приборов — возможность дистанционного измерения и одновременной регистрации вибраций во многих точках, что позволяет проследить сложные динамические процессы в сооружении в целом, установить формы колебаний, проанализировать связь вибраций с динамическими нагрузками. Кроме того, электрические методы позволяют во многих случаях использовать электрические приборы

Внешний вид нескольких светолучевых осциллографов показан на рис. 17.10.

Магнитные системы гальванометров, применяемых в осциллографах, могут быть либо индивидуальными для каждого гальванометра, либо общими для всех гальванометров осциллографа. В последнем случае общая магнитная система обычно содержит поворотные полюсные наконечники с гнездами для гальванометров — вставок.





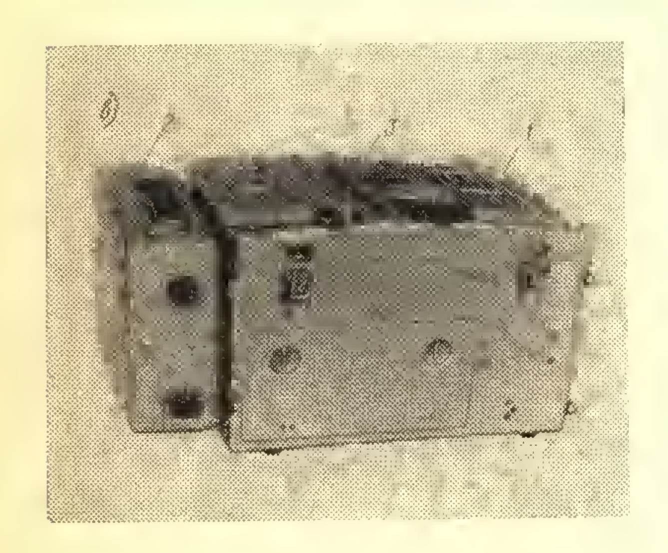


Рис. 17.10. Светолучевые осциллографы

а — Н105; *б* — Н700; *в* — Н004; *1* — корпус; *2* — кассета; *3* — экран визуального наблюдения

Технические характеристики некоторых наиболее употребительных гальванометров, применяемых в осциллографах, приведены в табл. 17.3. Рамка гальванометра на подвесках представляет собой механическую колебательную систему с собственной частотой f_2 и затуханием D_2, совершающую вращательные колебания под действием проходящего через рамку тока i. Дифференциальное уравнение движения рамки:

$$\ddot{\theta} + 4\pi D_2 f_2 \dot{\theta} + (2\pi f_2)^2 \theta = S (2\pi f_2)^2 i, \qquad (17.12)$$

где S — чувствительность гальванометра (4-я графа табл. 17.3).

Подбирая определенным образом параметры гальванометра, можно получить отклонение луча, пропорциональное: току, если $(2\pi f_2)^2\theta \gg \ddot{\theta} + 4\pi D_2 f_2 \dot{\theta}$, интегралу от тока во времени, если $4\pi D_2 f_2 \dot{\theta} \gg \ddot{\theta} + (2\pi f_2)^2\theta$, двукратному интегралу от тока по времени, если $\ddot{\theta} \gg 4\pi D_2 f_2 \dot{\theta} + (2\pi f_2)^2\theta$.

Рабочий диапазон частот в 3-й графе табл. 17.3 указан для случаев, когда гальванометры имеют жидкостное успокоение, либо для гальванометров с электромагнитным успокоением, при условии, что сопротивление внешней цепи гальванометра будет не менее оптимального или 1,5 критического, указанного в 7-й графе табл. 17.3. При этом отклонение луча пропорционально току.

Справочник по динамике сооружений

* * *

Стройиздат

Москва, К-31, Кузнецкий мост, 9

* * *

Редактор издательства *И. С. Бородина*
Технический редактор *Н. Г. Бочкова*
Корректоры *Е. Н. Кудрявцева, Л. П. Бирюкова*

Сдано в набор 6/XII 1971 г. Подписано к печати 6/VII 1972 г.
Т-10718 Бумага $60 \times 90^1/_{16}$ д.л.—16 бум. л. 32 печ. л. (уч.-изд. 37,42 л.)
Тираж 20 000 экз. Изд. № АХ246 Зак. № 1354 Цена 2 руб. 10 коп.

Владимирская типография Главполиграфпрома
Комитета по печати при Совете Министров СССР

Гор. Владимир, ул. Победы, д. 18-б.

ОПЕЧАТКИ

Стра-ница	Строка	Напечатано	Следует читать
21	Ф-ла (2.2)	$(y_i z_i -$	$(y_i \ddot{z}_i -$
	Ф-ла (2.6)	$R_{0z} = My_c\,\omega^2;$	$R_{0z} = Mz_c\,\omega^2;$
164	Ф-ла (7.30)	$\sum_{k=1}^{n} M_{jk}\,\delta_{kj}\ddot{y}_k$	$\sum_{k=1}^{n} M_k\,\delta_{jk}\ddot{y}$
214	17-я сверху	$D = \frac{Eh^3}{21(1-\nu^2)}$	$D = \frac{Eh^3}{12(1-\nu^2)}$
236	Ф-ла (8.92)	$\left(\frac{\partial^2}{\partial x^2} - 2\sin\alpha\frac{\partial^2}{\partial x\partial y} + \frac{\partial}{\partial x^2}\right)$	$\left(\frac{\partial^2}{\partial \xi^2} - 2\sin\alpha\frac{\partial^2}{\partial \xi\partial \eta} + \frac{\partial^2}{\partial \eta^2}\right)$
304	12-я снизу	$\omega^2 + m^2$	$2\alpha(\omega^2 + m^2)$
310	Ф-ла (10.71)	$\alpha_c \frac{o q'_{0j}}{\bar{q}_{0i}}$	$\alpha_c \frac{\sigma\, q'_{0j}}{\bar{q}_{0i}}$
374	Ф-ла (13.86)	$\frac{\partial pw}{\partial \alpha}$	$\frac{\partial p_w}{\partial \alpha}$
384	Ф-лы (14.15) и (4.16)	$\overline{P}_{\text{от}}$	$P_{\text{от}}$
460	10-я снизу	f^2	f_1^2
481	Ф-ла (17.15)	$\Sigma\omega m_i r_i$	$\Sigma m_i r_i,$

Зак. 1354


СПРАВОЧНИК ПО ДИНАМИКЕ СООРУЖЕНИЙ